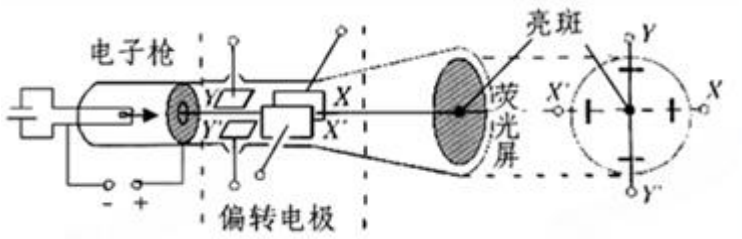
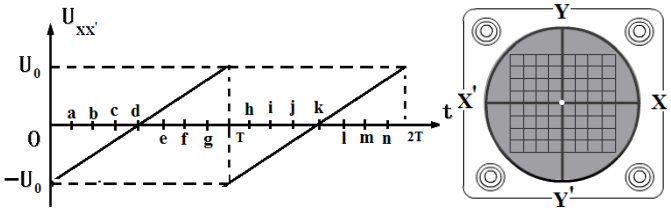
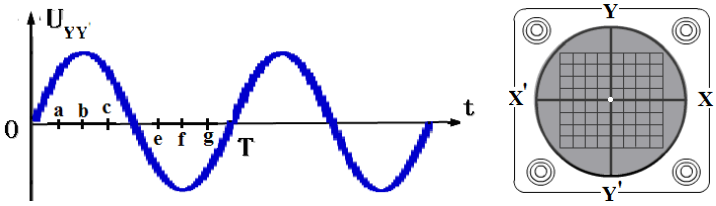
课题	示波管原理及示波器的使用		授课教师		授课班级	
时间	2017.6.28	课型	新授课	课时	1 课时	
教学目标	一、知识与能力 1、进一步熟练掌握带电粒子在直线加速电场和偏转电场中的运动规律和处理方法 2、知道了解示波管的基本结构和工作原理 3、初步掌握示波器的使用方法，了解示波器在现代科技中的一般应用和重要作用 二、过程与方法 1、通过对示波管 Y 方向偏转位移的定量推导，进一步掌握带电粒子在直线加速电场和偏转电场运动的处理方法 2、通过 Y 恒压、X 恒压、XY 同时恒压、Y 变压、X 变压、XY 同时变压等几个问题逐层深入设问、研究，使学生体会由特殊到一般、由简单到复杂的物理学研究方法 3、通过小组交流讨论、探究问题、汇报成果的方法，使学生体会物理问题研究的过程抓住主要因素、忽略次要因素的研究方法，并体会团队力量的重要性。 三、情感态度与价值观 通过示波管工作原理和应用的讲解，使学生体会物理学在人类社会进步发展的过程中做出的巨大贡献，培养学生学习物理的兴趣。					
重点难点	一、教学重点： 1、示波管的工作原理 2、示波器的使用方法 二、教学难点： XY 轴同时加电压时粒子的偏转情况及图像					
教法	讲授法、归纳法、类比推理、互动探究法		教具	多媒体、示波器、信号发生器		

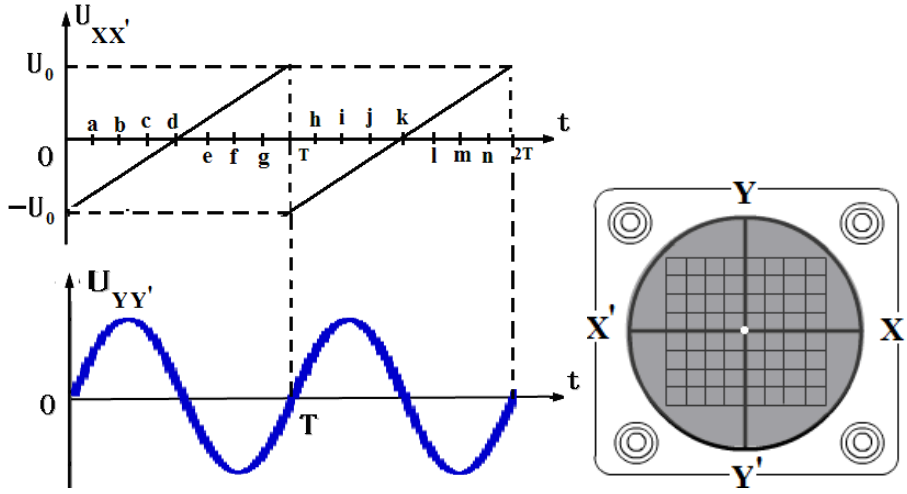
教学过程设计

教学设计	师生活动
教学活动 **一、新课引入** 带电粒子在电场中受到电场力的作用会产生加速度，使其原有速度发生变化..在现代科学实验和技术设备中,常常利用电场来控制或改变带电粒子的运动。观看心电图、汽车维修、传感器使用几个图片，展示示波器在不同行业的应用，并引入示波器的概念。 **二、新课讲授** 1、示波管的基本结构：电子枪、偏转电极和荧光屏  2、示波管工作的基本原理： （1）定量推导 Y 方向和 X 方向分别加恒压时的点迹情况： 示波器是一种多功能电学仪器，可以在荧光屏上显示出被检测的电压波形。其简化示意图如下图所示。已知电子枪发射出的电子质量为m、电荷量为$-e$，	教师讲授 学生推导、展示，教师讲评。

电子从金属丝逸出时初速度可忽略不计，电子枪加速电压大小为u_1，XX'、YY'两偏转电极都不加电压时，电子打荧光屏的中点。若在YY'方向偏转电极加恒定电压$u_{YY'}$、两极板间距为d、板长为L、板末端到荧光屏的距离为L_Y，不计粒子重力，则荧光点的位置坐标Y与$u_{YY'}$的关系怎样？若在XX'方向偏转电极加恒定电压$u_{XX'}(u_{XX'}>0)$、两极板间距为d、板长为L、板末端到荧光屏的距离为L_X，则位置坐标 X 与$u_{XX'}$的关系怎样？ 总结：$X=k_X u_{XX'}$，$Y=k_Y u_{YY'}$ （2）设问、分析、归纳总结两偏转电极同时加恒压的情况： ①$u_{YY'}>0$和$u_{YY'}<0$是什么含义？两种情况下的位置坐标Y有什么不同？ ②$u_{XX'}>0$和$u_{XX'}<0$是什么含义？两种情况下的位置坐标X有什么不同？ ③若同时在XX'、YY'加恒定电压，那么位置坐标X或Y会受到另外一个偏转电极的影响吗？为什么？ ④若要求荧光点分别出现在第一、二、三、四象限，则对两个偏转电压有什么要求？ （4）分析研究扫描电压对荧光点的影响： ①当XX'加如图所示的扫描电压时（YY'不加电压），带点粒子在通过其中所做运动还是匀变速曲线运动吗？  ②定性的画出 0、a、b、c、d、e、f、g、T 这几个时刻入射的电子打在荧光屏的位置。 ③荧光点是静止还是运动的？为什么？ （5）学生分组讨论： 问题 1： ①当YY'加如图所示的扫描电压时（XX'不加电压），带点粒子在通过其中所做运动还是匀变速曲线运动吗？  ②定性的画出 0、a、b、c、d、e、f、g、T 这几个时刻入射的电子打在荧光屏的位置。 ③荧光点是静止还是运动的？为什么？	师生互动、讨论总结 学生分组讨论、展示汇报；教师总结。

问题 2：

当 XX'、YY' 分别加如图所示的扫描电压时，带点粒子打在荧光屏的位置坐标 X 和 Y 会相互影响吗？



⑧定性的画出 0、a、b、c、d、e、f、g、T 这几个时刻入射的电子打在荧光屏的位置

总结：①X 方向荧光点做匀速直线运动；②Y 方向荧光点位置坐标随时间成正弦函数形式；③同时加两个电压，点迹连线为正弦函数图像。

3、示波器的使用：

（1）准备工作

①辉度调节旋钮逆时针旋转到底

②竖直位移旋钮和水平位移旋钮旋转到中间位置

③Y 衰减旋转至 1000，扫描范围旋转至外 X

④打开开关，预热 1 至 2 分钟

⑤调节辉度旋转、聚焦和辅助聚焦旋钮，使荧光点最圆、最小，介绍这几个旋钮的作用

⑥旋转竖直和水平位移旋钮，使荧光点位于荧光屏重心，介绍这几个旋钮的作用

（2）观察扫描电压

①将 X 增益旋转至中间位置

②微调旋钮逆时针旋转至底部

③扫描范围旋转至 10 挡，介绍扫描旋钮、X 增益旋钮和微调旋钮的作用。

④调节 X 增益，观察荧光点的移动范围和速度

⑤调节微调旋钮的观察荧光点的移动范围和速度

设问：随着扫描频率的增大，荧光点的移动速度越来越快，最后形成了一个“静止”的荧光线，这是为什么？

总结视觉暂留即余晖效应，并观看地铁广告动画。

（3）观察正弦信号电压

①将扫描范围旋钮旋至外 X

②将 Y 衰减旋钮旋至正弦信号，并介绍 Y 衰减旋钮的作用

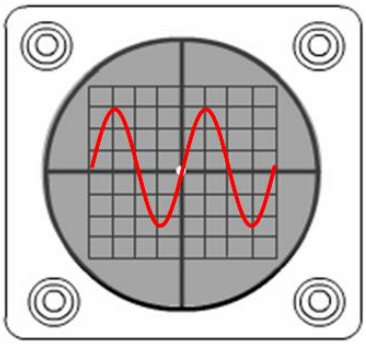
③介绍 Y 增益旋钮的作用，并调节该旋钮观察现象，提示学生注意荧光线的含义。

（3）观察正弦图像：

①将 Y 衰减旋钮旋至正弦信号，扫描范围旋转至 10 挡，调整微调旋钮，使荧光屏上出现一个完整、“静止”的正弦图像。

②调节 X 增幅和 Y 增幅旋钮观察现象

师生互动、讨论总结；理论与实验相结合。

总结：X 位置坐标随时间是一次函数变化，则 X 方向的变化相当于时间均匀流失，即 X 轴就是时间轴；Y 位置坐标与 Y 方向电压成正比，及 Y 轴坐标可以表示 Y 方向电压的大小和正负。综上所述，荧光屏上的图像就是 $u_Y - t$ 函数图像。 设问：想观察到如图所示波形，我们应该如何操作呢？  过渡：只要我们能够将其他物理量转换为电压信号，输入到 Y 电极，调节适当的扫描电压频率，就可以得到该信号随时间变化的函数图像。例如声音、心跳、振动等信号。 演示并总结：电容麦克风与示波器相连，观看示波器的波形图；介绍声音信号、心跳信号、振动信号等在示波器上观察的方法，讲述示波器在科研生产中的重要作用；介绍模拟信号示波器与数字信号对示波器的；电视机显像管的工作原理与示波管的工作原理是不同的。 课堂小结： 今天我们学习了示波管的基本结构和示波器的基本原理，并研究了如何在示波器上观察输入信号随时间变化的图像。 布置作业： 1、查阅资料，比对模拟示波器与数字示波器的优缺点。 2、电场的应用不止于此，阅读课后材料，了解电子电荷量的测量方法。 3、若 X 输入不是一次函数而是正弦函数，同时 Y 输入也是正弦函数，利用示波器可以研究什么呢？ 4、刚刚我们看到调整一个波形至两个波形的过程中，正弦图像发生了左右的“移动”，日常生活中我们经常在电视电影中看到车轮的“倒转”，这些现象是怎么产生的呢？	教师介绍，学生活学活用 课堂小结 布置分层作业

板书设计：

示波管原理及示波器原理

1、示波管结构：电子枪、偏转电极、荧光屏

2、示波管原理：$X = k_X u_{XX'}$　　$Y = k_Y u_{YY'}$

3、示波器的使用：

（1）准备工作：辉度、聚焦、位置

（2）扫描电压：自带扫描电压、外接输入

（3）信号电压：自带正弦电压、外接输入